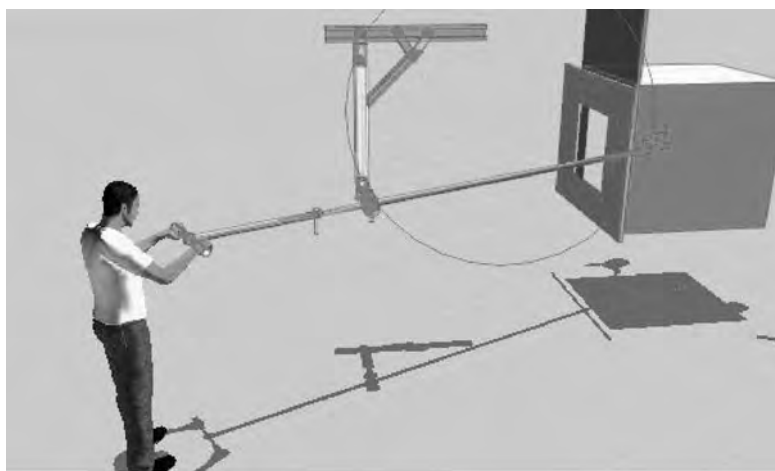


Metodología para la accesibilidad en el espacio físico de los puestos de trabajo. Una perspectiva desde el diseño y la ergonomía participativa

FERNANDO CAMELO PÉREZ*

Resumen

En Colombia, las empresas tienen la posibilidad, el deber legal y los espacios dentro de los procesos productivos para vincular personas con discapacidad; sin embargo, dicho acceso al entorno laboral es muy bajo, dado que cuando se quiere realizar dicha incorporación, no es claro cómo ejecutar el diseño y la adaptación de los entornos físicos para favorecer la accesibilidad de este tipo de población. Con base en los conceptos de ergonomía, ergonomía participativa y accesibilidad, se analizaron distintos proyectos de diseño realizados en la Industria Militar (Indumil); fruto de esto, se propone la metodología F. A. P. (Focalizar, Apreciar, Proponer), fundamentada en la interacción entre la persona que dirige la intervención y el personal directivo, operativo e interdisciplinar, quienes intervienen en las diferentes fases del desarrollo de la metodología propuesta. No obstante, esta no sería adecuada sin la orientación, disposición y confianza generada por la fundamentación, el flujo de información y la inmersión que la persona



(*) Docente de la Escuela de Diseño Industrial y de la Especialización Salud Ocupacional, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Miembro del Grupo de Investigación en Diseño Taller 11. Correo electrónico: fernando.camelo@uptc.edu.co.

Fecha de recepción: 13/09/2013 • Fecha de aceptación: 30/09/2013.

encargada del proyecto tuvo que cumplir y desarrollar.

Palabras clave: ergonomía, ergonomía participativa, accesibilidad, discapacidad, perfil biométrico.

Abstract

Companies in Colombia have possibility, legal duty and spaces in production processes, to link people with disabilities, however such access to workplace is very low, when they want to make this action, it is not clear how to execute design and adaptation of physical environments to promote accessibility of this population.

Based on ergonomic concepts, participatory ergonomics and accessibility, design projects in the Industria Militar (Indumil), was analyzed; the result of this, the project propose the F. A. P. methodology (Focus, Appreciate, Propose), based on the interaction between person that conduce intervention and managerial, operational and interdisciplinary staff, those involved in different phases of development of proposed methodology, but this will not be adequate without guidance, willingness and confidence generated by knowledge, information flow and immersion that person who leads project had to comply and implement.

Keywords: ergonomics, participatory ergonomics, accessibility, disability, biometric profile.

1. Introducción

Colombia cuenta con referentes jurídicos en los que se promueve la integración laboral igualitaria de personas en condición de discapacidad; entre dichos referentes se encuentra el promulgado por el Consejo Nacional de Política del Departamento Nacional de Planeación (Número 80), denominado: “Documento Conpes 80 de 2004”, en donde se dicta la política pública nacional de discapacidad. Adicionalmente, existe la Ley 361 de 1997, que establece algunos mecanismos para la integración social y medidas pertinentes para lograr la capacitación y rehabilitación laboral de este sector poblacional. En el marco de esta ley,

además, se indican cuáles podrían ser los beneficios fiscales concedidos por el Estado a aquellas empresas que vinculan trabajadores de este tipo. Sin embargo, a pesar de estas políticas, según la Asociación Nacional de Cajas de Compensación Familiar, Asocajas –derivado del censo de Población del 2005–, Colombia tiene 2 632 255 personas en situación de discapacidad y solo el 13 % de los que se encuentran en edad productiva tienen acceso a actividades laborales; porcentaje bastante bajo frente a las expectativas planteadas en las políticas gubernamentales.

Resulta valiosa la formulación de políticas estatales, dado que, además, existen procedimientos técnicos para detectar y diagnosticar los diferentes tipos de discapacidad, a la vez que se cuenta con normas técnicas donde se indican los criterios de diseño para accesibilidad en espacios físicos. Pese a ello, en la aplicación práctica, cuando una empresa toma la decisión de seleccionar a personas en condición de discapacidad para vinculación laboral, se le dificulta la determinación de las características y capacidades físicas que el proceso productivo exige de sus operarios en cada estación de trabajo y, por otra parte, las particularidades que debe tener el diseño del puesto, así como las ayudas técnicas que facilitan el desempeño eficiente de un trabajador.

Por tal razón y con el objetivo de contribuir a la política pública enfocada a facilitar la eliminación de barreras físicas en todo tipo de espacios, principalmente los laborales, se planteó en este proyecto la aplicación y validación de una metodología, apoyada en la ergonomía participativa, que facilitara la accesibilidad en el espacio físico de los puestos de trabajo; esto, sustentado, primero, en la cualificación del medio físico existente en el entorno mediato de los puestos de trabajo, y su relación con el perfil fisiológico requerido por las personas en condiciones plenas y discapacidad para el desempeño en los procesos productivos de las empresas.

Para la aplicación y validación de la metodología, se realizó el análisis de proyectos de investigación en diseño que plantearon soluciones de accesibilidad en puestos de trabajo, desarrollados por estudiantes en calidad de proyectos de grado, circunscritos al proyecto macro denominado “Accesibilidad y ergonomía participativa en el espacio físico y los puestos de trabajo”, dirigido por el autor y enmarcado dentro de las actividades

del Grupo de Investigación en Diseño Taller 11; dichos trabajos fueron aplicados en la empresa Industria Militar (Indumil), inicialmente en el área de Sinterizado, Fusión y Colada, y en el área denominada Confección de porta-arma en la fábrica Santa Bárbara del municipio de Sogamoso, en el departamento de Boyacá, Colombia. Esta es una empresa del Gobierno que tiene como fin la producción y comercialización de armas y explosivos para el sector público y privado, y con quienes la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) y su escuela de Diseño Industrial, tienen convenio para la aplicación de proyectos de investigación.

El desarrollo del proyecto se fundamentó en la aplicación de conceptos como el de ergonomía, que, según McCormick (1981), debe tener en cuenta las características de rendimiento y capacidad funcional para determinar los requerimientos de diseño; dicha orientación se fortalece con el empleo de la ergonomía participativa, basada en la colaboración activa de los beneficiarios o usuarios finales y no en la comprensión de estos como receptores pasivos de la intervención, como indica Lewis (1988). A partir de estas bases, se crea un ambiente propicio para lograr la accesibilidad referida por Hassan y Martin (2003), como la posibilidad de que cualquier persona, independientemente de su condición personal, pueda beneficiarse de un producto o servicio; así pues, con estas orientaciones, se considera al diseño como una herramienta que favorece la creación de ambientes adecuados de trabajo que

permiten la superación de barreras de movilidad y comunicación, promoviendo el desempeño adecuado de habilidades y capacidades.

Para encontrar la accesibilidad en espacios físicos, es importante la utilización de la herramienta denominada *perfil biométrico*, destacada por Estrada (2000) como un elemento útil para establecer las capacidades de una persona candidata a ocupar un cargo determinado, y para definir, a su vez, las realidades del trabajo y las demandas que dicho ser humano deberá enfrentar. Entonces, teniendo en cuenta la fundamentación, y buscando transformarla en una herramienta práctica, se propuso una metodología que facilitara el planteamiento e implementación de soluciones en el entorno físico, favoreciendo la integración laboral de personas en condición de discapacidad.

2. Objetivo

Determinar una metodología, orientada desde de la ergonomía participativa, para el planteamiento e implementación de propuestas de diseño que favorezcan la accesibilidad en el espacio físico de puestos de trabajo para personas con discapacidad.

3. Metodología

En la Tabla 1 se describen las fases, actividades y tareas desarrolladas en este proyecto:

Tabla 1. Metodología del proyecto

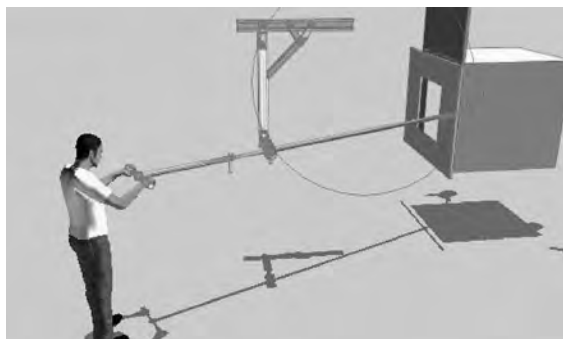
Fase	Actividad	Tarea ejecutada
1. Planteamiento del proyecto	Presentación y delimitación del proyecto en la empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación del proyecto macro "Accesibilidad y ergonomía participativa en el espacio físico y los puestos de trabajo". • Determinación de áreas de aplicación de proyectos de diseño para accesibilidad.
2. Desarrollo de los proyectos de diseño	Desarrollo de proyectos de diseño para la accesibilidad	Se desarrollaron los proyectos en: <ul style="list-style-type: none"> • Sinterizado, Fusión y Colada. • Confección de porta-arma.
3. Revisión de experiencias	Revisión y comparación de metodologías y experiencias	Análisis de información, y experiencias de proyectos identificados y ejecutados en las fases 1 y 2.
4. Propuesta	Determinación de metodología	Se propone la metodología, orientada desde de la ergonomía participativa, para facilitar el planteamiento e implementación de propuestas de diseño que favorezcan la accesibilidad de personas con discapacidad en puestos de trabajo.

Fuente: elaboración propia.

4. Resultados

Con base en la orientación del proyecto macro: “Accesibilidad y ergonomía participativa en el espacio físico y los puestos de trabajo”, una vez presentada la propuesta y concertadas las áreas de aplicación, se asignó a estudiantes de proyecto de grado la realización de proyectos de diseño enfocados en la accesibilidad; uno en el área de Sinterizado, Fusión y Colada, que dio como resultado el diseño de un sistema de extracción, transporte y entrega de racimos cerámicos, como se muestra en la Figura 1 y en la zona denominada Confección de Porta-arma. El diseño del puesto de trabajo correspondiente a todo proceso de confección de porta-arma se observa en la Figura 2. Ambos proyectos fueron dirigidos por el autor de este artículo.

Figura 1. Sistema de extracción, transporte y entrega de racimos cerámicos



Fuente: Peña L. (2010).

Figura 2. Puesto de trabajo - proceso de confección de porta-arma



Fuente: Suárez, S. y Cardona, J. (2011).

Una vez realizados los proyectos de diseño en mención, y después de correlacionar la informa-

ción y los hallazgos obtenidos, se encuentra, de manera general –desde la metodología ejecutada–, que dentro de las fases se llevaron a cabo actividades de análisis de proceso y áreas de trabajo, identificando materias primas, herramientas, máquinas, número de operarios, distribución en planta y flujo de procesos. En segundo lugar, se desarrolló un análisis de los usuarios, mediante la utilización de métodos para la evaluación de puestos de trabajo, como el OWAS, RULA, Mapfre, entre otros. Así mismo, fue determinante el uso de la herramienta del *perfil biométrico*; es decir que, a partir de las condiciones del espacio físico, se determinaron las capacidades con las que el trabajador en condiciones plenas y en condición de discapacidad debe contar para el adecuado desempeño en el espacio físico. Seguidamente, se establecieron requerimientos de diseño, y se plantearon alternativas bidimensionales y tridimensionales. Cabe anotar que las propuestas de diseño en estos proyectos llegaron hasta la fase virtual y la entrega de planos técnicos para que la empresa continuara la fase constructiva, según sus planes y recursos.

Analizando la población con la cual se interactuó, se encontró que esta estuvo dividida en tres grupos: primero, personas del área directiva, incluyendo la dirección de la planta, la coordinación de seguridad y salud ocupacional, y el jefe de producción de cada sección; en segundo lugar, el personal operativo, donde se interactuó con trabajadores en diferentes áreas y turnos; y, en tercer lugar, lo que se ha denominado área interdisciplinar. En este sentido, fue necesario, para el logro de los proyectos de diseño, contar con la participación de profesionales de diseño industrial, profesionales de terapia física, especialistas en salud ocupacional y profesionales de la ingeniería, quienes no eran parte integral de la empresa.

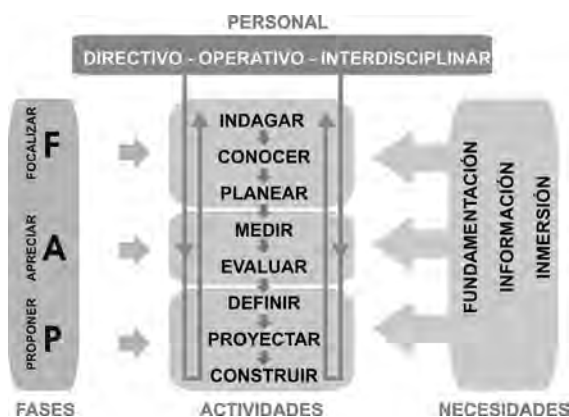
Según las experiencias analizadas en todo el proceso de diseño, se contó con la participación de los tres tipos de población antes señalada; sin embargo, fue necesario interactuar en mayor medida con la población operativa, por cuanto esta era la que más información poseía con respecto a la cotidianidad de las labores. Las otras dos poblaciones, la directiva y la interdisciplinar, tenían un menor grado de participación, siendo importantes, no obstante, en relación con el aporte de aspectos estratégicos y técnicos. Además, derivado de este análisis y del realizado por el autor

en un artículo sobre los métodos de evaluación de puestos de trabajo y la ergonomía participativa, se evidenció que dentro de las habilidades que el investigador debe cumplir para este tipo de proyectos, se encuentran: la fundamentación, información e inmersión, que facilitan la fluidez y confianza de todos los actores.

Para la indagación de la interacción humana, los proyectos analizados manejaron técnicas, tales como: observaciones, entrevistas estructuradas, análisis de procesos, revisiones de memorias de la empresa sobre el proceso, registros escritos, técnicas grupales y diarios de campo; el registro de video y fotografía, aunque necesario, no fue muy usado, puesto que había restricción para el desarrollo del proyecto en las instalaciones de la Industria Militar.

Un vez realizada toda la revisión de las experiencias y los hallazgos de ambos proyectos, tanto en sus aspectos de interacción, población y diseño, se propone una metodología orientada desde de la ergonomía participativa, para facilitar el planteamiento e implementación de propuestas de diseño que favorezcan la accesibilidad de personas con discapacidad a puestos de trabajo. Esta metodología se ha denominado F. A. P. (Focalizar, Apremiar, Proponer), como puede apreciarse de forma sintetizada en la Figura 3.

Figura 3. Metodología F. A. P.



Fuente: elaboración propia.

Así pues, al referirnos a la metodología F. A. P. y detallar su ejecución, teniendo como guía la Figura 3, el investigador, desde el punto de vista personal, debe cumplir, en primer lugar, lo que se ha denominado la necesidad de fundamentación, es decir, conocer del tema ergonómico en términos

de su teoría y práctica; en segundo lugar, debe dar respuesta a la necesidad de información, esto es, facilitar y tener habilidad para el adecuado flujo de comunicación en todos los niveles; por último, aparece la necesidad de inmersión, referida a la capacidad de convivir y participar con los miembros del equipo en las distintas áreas de trabajo (a nivel directivo, operativo e interdisciplinar).

Lo anterior se define como un aspecto de índole estratégica, aunque, ya desde el punto de vista pragmático, en la metodología se propone la ejecución de tres fases, así: la primera se ha denominado Focalizar (F), es decir, determinar el punto que se va a intervenir. Esta se fundamenta en la necesidad de que quien orienta la intervención conozca el entorno, interactúe y defina, junto con el personal, el objetivo, alcance e impacto de lo que se quiere hacer, así como el dónde se llevará a cabo. Es una visión macro. La segunda fase se ha designado como Apremiar (A). Una vez focalizada el área de intervención, se deben evaluar las condiciones reales de las personas y el entorno, para finalmente, cuando estén planteadas las prioridades, llegar a la última fase: Proponer (P), en donde se desarrollan las intervenciones definidas y concertadas.

Ahora, después de describir de manera general las fases, y teniendo en cuenta el flujo de la Figura 3, se especifican las actividades de cada fase, a saber:

Fase. Focalizar (F)

1. **Indagar:** realizar reuniones con el personal directivo para definir objetivos, alcance e impacto.
2. **Conocer:** llevar a cabo visitas en las distintas áreas, a fin de interactuar, principalmente, con el personal operativo y directivo de las zonas específicas, para contrastar la orientación de la actividad 1, captar la visión desde el área a intervenir y, en consecuencia, hacer los ajustes pertinentes.
3. **Planear:** se deben organizar las tareas específicas que se van a desarrollar en las siguientes fases. Para esto, es indispensable consultar e interactuar con el personal directivo, operativo e interdisciplinar, con el objetivo de presentar y concertar un plan de trabajo.

Fase. Apremiar (A)

4. **Medir:** aplicar diferentes herramientas cualitativas y cuantitativas, según la planeación. Aquí se incluye la ejecución del *perfil biométrico* como herramienta fundamental.
5. **Evaluar:** se toma la información de la fase anterior, se sistematiza, para posteriormente consultar y socializar los resultados con el personal directivo, operativo e interdisciplinar.

Fase. Proponer (P)

6. **Definir:** una vez revisados los resultados, se deben generar los requerimientos teóricos del diseño; es necesario que estos sean consultados y socializados con el personal.
7. **Proyectar:** realizar bocetación, virtualización en un sistema de diseño asistido por computador (CAD), incluyendo simulación si es necesario, mediante animación o prospectiva. Al igual que en las fases anteriores, estos procesos deben ser socializados y consultados al personal.
8. **Construir:** se deben desarrollar maquetas, modelos de comprobación, pruebas de usabilidad; posteriormente, se generan planos técnicos, fabricación e instalación de modelos finales. Así, una vez más se interactúa con todo el personal.

Todo lo anterior debe ser ejecutado de acuerdo con la propuesta, con una actitud abierta, comprometida y sencilla, que podría catalogarse como pasiva, aunque, en realidad, sea todo lo contrario, pues la persona que orienta este tipo de proyectos debe ser líder, y ser consciente de que es quien dirige las acciones y marca también los tiempos, facilitando el planteamiento e implementación de propuestas de diseño que favorezcan la accesibilidad de personas con discapacidad a diferentes puestos de trabajo.

5. Conclusiones

- Los principios de ergonomía participativa marcan la pauta para que entre el personal directivo, operativo e interdisciplinar, y la persona a cargo del

proyecto, se genere confianza; aspecto fundamental para que la información sea fluida y real.

- La participación del personal en los diferentes niveles, permite que la empresa apropie el proyecto de manera integral y no aislada.
- La persona a cargo del proyecto debe cumplir requerimientos previos de fundamentación teórica, dominio en el manejo de la información y capacidad de inmersión en los entornos laborales.
- Es fundamental vincular diferentes profesiones para que el trabajo interdisciplinario aporte distintos puntos de vista personales y técnicos.
- Es esencial tener de referencia y consulta para el desarrollo de estos proyectos, personas en condición de discapacidad, vinculadas dentro del personal, ya sea directivo, operativo o interdisciplinar.
- El uso de la herramienta del *perfil biométrico* resulta esencial en el desarrollo de proyectos de accesibilidad para personas con discapacidad, facilitando el análisis de la información.
- Es posible utilizar la metodología F.A.P. en cualquier actividad económica de pequeña, mediana o gran empresa, a fin de favorecer la accesibilidad en puestos de trabajo. ●

Referencias

Asociación Nacional de Cajas de Compensación Familiar, Asocajas. (2010). Inclusión laboral de población con discapacidad: una estrategia de desarrollo social. Consultado el 10 de junio de 2013. Recuperado de <http://asocajasrevistamasvida.asocajas.org.co/index.php/revista-mas-vida-no-14/140-inclusion-laboral-de-poblacion-con-discapacidad-una-estrategia-de-desarrollo-social>.

Barón, W. (2010). *La ergonomía participativa y su implicación en la concepción de la seguridad industrial* (tesis de maestría). Facultad de Enfermería, Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

Camelo, F. (2013). *Métodos de evaluación de puestos de trabajo y ergonomía participativa*. Colombia. Manuscrito enviado para publicación.

Congreso de la República. (1997). Ley 361 de 1997. Por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas con limitación y se dictan otras disposiciones. República de Colombia. Consultado el 18 de enero de 2010. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=343>.

Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2004). Documento Conpes 80 (2004). República de Colombia. Departamento Nacional de Planeación. Consultado el 12 de junio de 2013. Recuperado de <http://www.mincultura.gov.co/?idcategoria=7373#>.

Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2009). Documento Conpes 3591(2009). República de Colombia. Departamento Nacional de Planeación. Consultado el 12 de junio de 2013. Recuperado de <https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=dxXic9NXMhc%3D&tabid=297>.

Estrada, J. (2000). *Ergonomía*. (2 ed.). Colombia: Editorial Universidad de Antioquia.

Hassan, Y. & Martín, F. (2003, Julio). Qué es la Accesibilidad Web. *No solo usabilidad: revista multidisciplinar sobre personas, diseño y tecnología*, 2. Consultado el 20 de junio de 2013. Recuperado de <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/accesibilidad.htm?iframe=true&width=90%&height=90%>.

Industria Militar de Colombia. (2013). *Misión y Visión*. Recuperado de <https://www.indumil.gov.co/articulo/contenido/1-mision-y-vision>.

Kanaway, G. (2008). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo. Limusa.

Ministerio de la Protección Social. (2010). *Procesos de inclusión laboral en la política pública de discapacidad en Colombia*. República de Colombia. Consultado el 20 de junio de 2013. Recuperado de <http://www.minsalud.gov.co/riesgosProfesionales/Documents/Procesos%20de%20Inclusi%C3%B3n%20Laboral%20Dis-capacidad.pdf>.

Mondelo, P., Gregori, E. & Barrau, P. (2000/2007). *Ergonomía 1. Fundamentos*. España: Alfaomega Grupo Editor.

Organización Mundial de la Salud. (2001). *Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF)*. Con-

sultado el 16 de enero de 2010. Recuperado de <http://ccp.ucr.ac.cr/bvp/pdf/desarrollohumano/oms-clasificacion-01.pdf>.

Pachón, J. (2009). *Diseño participativo, una propuesta de aplicación de una metodología de diseño participativo para el desarrollo de un puesto de trabajo en el sector carrocero* (tesis de pregrado). Escuela de Diseño Industrial, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia.

Peña, L. (2010). *Aplicación de la Metodología de Ergonomía Participativa para el Diseño de Soluciones en las Operaciones de Sinterizado, Fusión y Colada en la Empresa Indumil fábrica "Santa Bárbara" Sogamoso* (tesis de pregrado). Escuela de Diseño Industrial, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia.

Rodríguez, J. (2006). *Detección de necesidades objetuales, en las actividades de Terapia y Rehabilitación del Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt mediante la aplicación de un método del diseño centrado en el usuario* (tesis de pregrado). Escuela de Diseño Industrial, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia.

Rojas, C. (2006). *El Diseño centrado en el Usuario, un método para la detección y progresiva resolución de necesidades de diseño en actividades de terapia y rehabilitación*. Manuscrito enviado para publicación.

Rojas, C. (2007, Nov). *Ergonomía Participativa, una propuesta para el diseño en espacios de Rehabilitación*. Documento presentado en el 6° Congreso de Ergonomía, Medellín, Colombia. Memorias del evento.

Suárez, S. & Cardona, J. (2011). *Estudio para la optimización del medio físico existente en el Espacio mediano y los puestos de trabajo correspondientes al proceso de confección de porta arma en la fábrica Santa Bárbara de la ciudad de Sogamoso* (tesis de pregrado). Escuela de Diseño Industrial, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia.

Taller 11. (2013). *Línea de Ergonomía y Diseño*. Recuperado de <http://taller-11.blogspot.com/p/ergonomia-y-diseno.html>.

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. (2013). *Grupo de Investigación en Diseño "TALLER 11"*. Recuperado de www.uptc.edu.co.